

トランポリン運動のストレートジャンプにおける経験的知識に関する研究

—着床期前半での跳躍能力別の経験的知識構造と経験的重要度評価から—

山崎博和*・平井敏幸**・藤田一郎***・伊藤直樹*・稲垣 敦****

(平成12年10月23日受付, 平成13年2月2日受理)

A Study of Experiential Information and Estimate Degree of Experiential Importance Movement of Straight Jump in Trampoline among Different Groups of Skill Ability

—Contacting onto the Bed—

Hirokazu YAMAZAKI, Toshiyuki HIRAI, Ichiro FUJITA,
Naoki ITO and Atsushi INAGAKI

The purpose of this study was to examine the structures of experiential knowledge, estimate degree of experiential importance of knowledge regarding movement of straight jump of contacting onto Trampoline among 3 different groups with Trampoline skill ability: high-middle-low-level Trampoline gymnast. The influence Trampoline skill ability on experiential information structure was investigated.

Five hundred forty six Trampoline gymnast participated in this study. The first questionnaire was designed to determine the key items to investigate the structure of experiential information knowledge regarding movement of straight jump of contacting onto Trampoline and 111 items were chosen. The degree of importance of each item was assessed on 7-point rating scale. MDSCAL was applied to a dissimilarity matrix in terms of each part of the body (*i.e.*, head, arms, torso and legs), and extracted dimensions.

Analysis of data indicated the two-dimensional spaces were determined for the head, and three-dimensional spaces for arms and legs in each group, three-dimensional spaces for torso in low level group, 4-dimensional spaces for in high and middle level group. Specific dimensions were obtained in each group, so that differences in structure were assumed exist to among 3 different groups in Trampoline skill ability. A most obvious difference was recognized in structure of experiential information about legs, indicating considerable variability in recognition and consciousness about movement of legs with development of Trampoline skill ability.

The degree of importance of each item was estimated and among 3 different groups were estimated. We could assume that degree of importance of each item estimated in this study reflects specific knowledge regarding movement of straight jump because of high similarity between the results and general opinion of specialists in this field. We could extract verbal instructions such as "get ready swing up" for arms, "keep the body balance", "lay stress on body and keep" for torso, "a toe is push down on the bed" for legs.

Key words: Trampoline, Straight jump, Verbal instructions, MDS

キーワード: トランポリン, ストレートジャンプ, 言語指示, 多次元尺度構成法

1. 緒 言

運動実践の場では, 学習者に運動技能を指導する方法

として言語的指導, 視覚的指導, 運動感覚的指導などがある。その中でも指導者は言語を用いて多くの運動技能

* トランポリン研究室, ** 陸上競技研究室, *** 北見工業大学, **** 大分県立看護科学大学

の指導をほどこしているといえる。松田ら¹⁾は R. A. シンガーの報告から「言語指導・教示は、適切な動作パターンに対して、ことばの概念を関連づけたり理解したりする学習者の能力を考慮しなければならない」と述べている。つまり、言語教示は、学習者の能力や知識構造をたえず考慮して、さらに、用いる言語が学習者に適切な動作イメージを構成させる言語表現であるかどうかを問題にしていかなければならない。しかし、言語教示とは教示を与える側と教示を聞く側によって成立しており、この両者が口から発することばに頼らず、心と心が通じ合う「以心伝心」ができればよいが、なかなかそうはうまくいかないものである。つまり、時折、指導者の考えや言語教示が学習者に正確に伝達されない場合が生じる。この両者間のずれは、学習者にとって運動技能取得の妨げになると思われる。

両者間のずれについて小田²⁾は「スポーツにおいて主観と客観がずれている。外からみた動き（客観的運動）と実際に選手がその運動をするときに用いる運動感覚（主観的運動）とが食い違う、つまり、研究で得られた客観的知見と、運動を実践する際のイメージとが直接結びつかないことが多い」と述べ、「互いにずれている主観性と客観性を一体化することが大切である」と強調している。指導者が学習者に運動を指導する場合、学習者が遂行した動作を外からみる、外からみた動作に対して修正箇所をフィードバックさせ、再度、学習者に同じ動作を遂行させるといった方法がとられている。この時、小田の見解を踏まえると、多くの運動実践では学習者が運動を行う場合、運動イメージや運動感覚で運動を捉えることが多く、指導者は外からみた客観的運動が学習者の主観的運動、いわゆる意識がどのような運動感覚で行われるかを考慮して指導する必要があるということになる。つまり、学習者にその運動を遂行させるための運動感覚をどのように意識させるかを指導者が問題にしていかなければ先述した両者間のずれは解決できないと思われる。学習者の実施している運動に対する意識が誤ったところにあると運動の修正は困難であることはいうまでもない。

そこで、学習者の実施している運動がどのような運動イメージや運動感覚によって現れたのかを解明することがさまざまな指導場面で必要かつ重要になってくる。また、学習者の運動に関する知識構造や運動イメージおよび運動感覚を知ることは、先述した学習者に適切な動作イメージを想起させる言語表現の手掛かりになると考えられる。

学習者の運動イメージを検討するために言語を媒介に

して見た研究には、袴田ら³⁾、村川ら⁴⁾、稲垣ら⁵⁻⁹⁾、田中ら^{11, 12)}などがある。特に稲垣らは短距離選手を対象に疾走時の「動作に関する経験的知識」に焦点を当て、短距離選手の知識を体制化している特性を抽出し検討した結果、被検者の専門種目や短距離走能力の差異が知識の体制化に大きく関与していることを明らかにしている。

そこで本研究では、トランポリンの安定した垂直方向への跳躍、いわゆるストレートジャンプの動作^{注1)}に関する経験的知識を抽出し、経験的知識を体制化している特性を検討し、跳躍能力別に知識の構造を明確化することを第一の目的とした。

また、適切な動作イメージを想起させる言語表現を精選しようとする立場では、各項目の重要度評価から経験的重要度を推定し、さらに、跳躍能力の異なっている被検者間で比較し、客観的運動と主観的運動のずれを修正するのに適した言語教示（言語表現）、すなわち言語表現を抽出することを第二の目的とした。

本研究では上記の目的を明らかにするため、ストレートジャンプの着床期前半（両足がベッドに着いてからベッドが最大に沈み込むまでに限る）の動作に着目した^{注1)}。

2. 方 法

1) 第1次調査

ストレートジャンプの着床期前半における動作に関する経験的知識を自然言語（日本語）の形式で身体部位別（頭部、上肢部、体幹部、下肢部）に箇条書きで応答する自由記述法による第1次質問紙を作成した。この質問紙は各都道府県のトランポリンクラブに所属している高校生以上の現役選手546名に郵送法による宿題形式で実施され、回収数および回収率は、男子選手46件、女子選手49件の95件（17.4%）であり、年齢は15～55歳（平均19.5歳）となり、競技歴については0年～22年（平均7.1年）であった。

注1) 本研究で、トランポリンのストレートジャンプを運動課題としたのは、①トランポリンにおいてストレートジャンプが基本動作であり、安定したストレートジャンプの習得が次の技の習得の条件となる。②試合時では規定演技、自由演技ともストレートジャンプから導入されるが、時間的規制がある。したがって、スムーズな演技のためには短時間で安定したストレートジャンプが要求される。③トランポリン競技は体操系の運動であり、ボールトンの分類したクローズドスキルの運動に分類できると思われる。そこで、トランポリン運動をクローズドスキルと捉えた場合、動作に関する感覚的情報が重要になってくる。④安定したストレートジャンプができないとベッドから落下してしまい傷害の原因となるという見地からトランポリンのストレートジャンプを運動課題とした。

2) 第2次調査

第1次調査で収集された知識について、内容が不明瞭なものや同じものは削除し、一項目の中に評価の対象となる特性が複数とならないように項目化した結果、着床期前半において頭部14、上肢部32、体幹部22、下肢部43の計111項目に整理された(本稿末尾質問紙参照)。次に、得られた各項目の経験的重要度を7段階評定尺度法により評価する第2次質問紙を作成し、1999年11月から2000年1月まで454名に第1次質問紙と同様の形式で実施した。回収数および回収率は114件(25.1%)となり、有効回収数および有効回収率は男子選手50件、女子選手61件の111件(24.4%)であった。年齢は15~43歳(平均19.5歳)となり、競技歴については0~19年(平均3.4年)であった。

3) 標本数

本研究の標本は、第2次調査で回収された件数から技能レベルを表1に示すように分類した。その結果、トランポリン競技規定難度点0.6未満までの技を習得している選手41名を低レベル群、難度点0.6~0.8の技を習得している選手30名を中レベル群、難度点0.9~1.6の技を習得している選手31名を高レベル群とした。また、表1に示す高レベル群の技能レベルを習得している選手は、中レベル群および低レベル群の技能を習得している選手より、技能・経験的にストレートジャンプが比較

的安定しているものと推察される。

そこで、本研究では安定したストレートジャンプの経験的知識および構造を検討するために技能習得レベル間に焦点を当て、高レベル群と中レベル群および低レベル群との選手のストレートジャンプにおける経験的知識を比較検討することにした。

4) 解析方法

跳躍能力別に知識の構造を検討するために、各身体部位ごとの項目間相関行列を算出し、この要素を1.0から引くことにより非類似性行列を定義した。そして本研究の形式を採用する場合、説明の効率と解釈の容易さから情報の構造を表現するには、因子モデルより距離モデルのほうが妥当であるといった稲垣らの報告⁵⁾を参考にし、ユークリッド距離モデルの仮定の下で検討をした。具体的には、跳躍能力別に単純ユークリッド距離モデル(Simple Euclidean Distance Model)を適合させ、適合度を客観的に比較するため多次元度構成法(Multi-dimensional Scaling: MDS)を適用し、次元の解釈によって知識を構成していると考えられる特性を推察した。また、本研究では非類似性間の順序情報のみを利用して単純ユークリッド距離モデルを適合するために、Kruskal¹³⁾によるMDSCALを適用した。

次に、動作イメージを想起させる言語表現の精選にあたっては、経験的重要度を各群の選手の母集団の平均値

表1 トランポリン競技規定に定める難度点別にみた技能レベル

低レベル群 n=41 難度点0.6未満の技	中レベル群 n=30 難度点0.6~0.8の技	高レベル群 n=31 難度点0.9以上の技
1. 宙返りができない	1. ルドルフ	1. ランドルフ
2. 前方1回宙返り: (T)	2. フルツイスト	2. パラニー・アウト: (T)
3. 前方1回宙返り: (P)	3. ダブルツイスト	3. パラニー・アウト: (P)
4. パラニー: (T)	4. パラニー・ボール・アウト: (T)	4. ダブルバック: (P)
5. パラニー: (P)	5. パラニー・ボール・アウト: (P)	5. ダブルバック: (L)
6. パラニー: (L)	6. パラニー・ボール・アウト: (L)	6. ルディ・アウト: (T)
7. フロント3/4	7. ダブルバック: (T)	7. ルディ・アウト: (P)
8. 後方1回宙返り: (T)	8. フロント1 3/4: (T)	8. ランディ・アウト: (T)
9. 後方1回宙返り: (P)	9. フロント1 3/4: (P)	9. ランディ・アウト: (P)
10. 後方1回宙返り: (L)	10. ルディ・ボール・アウト	10. フル・イン・パラニー: (T)
		11. フル・イン・パラニー: (P)
		12. フル・イン・パラニー: (L)
		13. フル・イン・ルディ: (T)
		14. フル・イン・ルディ: (P)
		15. フル・イン・ルディ: (L)
		16. ボーパス・アウト: (T)
		17. ボーパス・アウト: (P)
		18. トリプルツイスト
		19. ハーフ・イン・ハーフ・アウト: (T)
		20. ハーフ・イン・ハーフ・アウト: (P)
		21. フル・イン・フル・アウト: (T)
		22. フル・イン・フル・アウト: (L)
		23. フル・イン・ダブル・アウト: (T)
		24. フル・イン・ダブル・アウト: (L)
		25. トリフィス・パラニー・アウト: (T)
		26. トリフィス・パラニー・アウト: (P)

として定義し、7段階評定尺度の標本平均によって各群の経験的重要度を推定し、それを比較検討した。具体的には各項目ごとに1要因3条件の分散分析法を用い、さらに、5%水準で有意な差が認められた項目にはLSD法による多重比較によって群間の差を検討した。そして、各群の経験的重要度の評価特性を明らかにした。

3. 結果と考察

(1) 知識の構造

図1から図4は、各群における各身体部位に関する非類似性行列にMDSCALを適用した場合の、次元数の増加に伴うSTRESS 1（非適合度の指標、最適化のための目的関数）の減少過程を示している。稲垣らは⁶⁾Kruskalの報告から、「経験的にSTRESS 1が0.1未満、少なくとも0.2未満の解を採用すべきである」と述べている。そこで、本研究ではSTRESS 1が0.2未満であり、エルボー（STRESS値が鈍化し始めるところ）後のSTRESS値の差異が次元間で小さくなっている次元数、

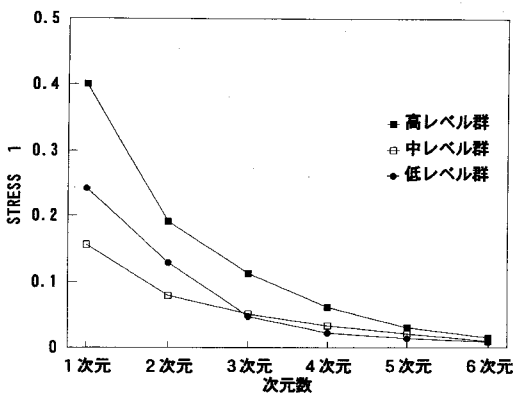


図1 頭部におけるSTRESS 1の減少傾向

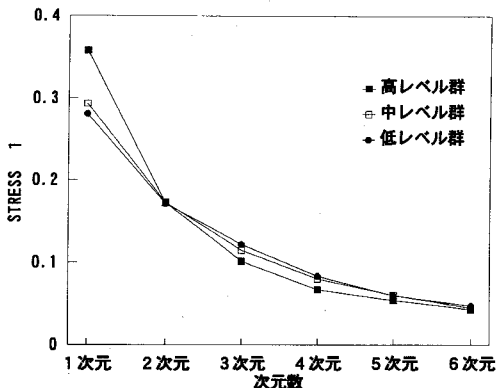


図2 上肢部におけるSTRESS 1の減少傾向

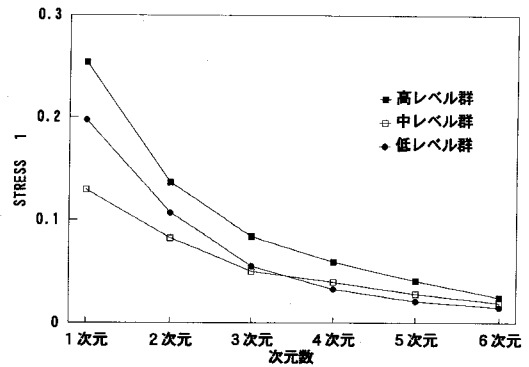


図3 体幹部におけるSTRESS 1の減少傾向

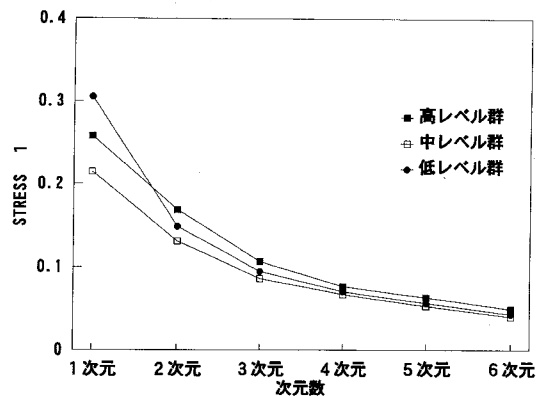


図4 下肢部におけるSTRESS 1の減少傾向

さらに、データ行列内のデータ値の数、情報縮小、および、直感的理解の容易さという点でも、あまり次元数が多くないほうが好ましいなどといったことを考慮して次元数を決定した。

その結果、頭部では3群とも2次元、上肢部と下肢部では3群とも4次元、体幹部の高レベル群と中レベル群は4次元、低レベル群は3次元が採用された。

表2は採用された解におけるSTRESS 1の値、非類似性と距離との相関係数、説明率を示している。STRESS 1は0.2未満を採用しているので、いずれの身体部位においても0.2未満である。また、非類似性と採用された空間における座標の距離との相関係数は0.749~0.989であり、説明率も56.1~97.8%で高い値を示している。このことから、採用された解が次元数がかなり少ないにもかかわらず、高いデータの説明率を示していると思われる。また、ストレートジャンプの着床期前半動作に関する情報間の関連性の主要な部分を反映していると推察される。このようにして、各群において得られた次元が表3に示したように解釈された。

表2 レベル別の各身体部位において採用された解における STRESS 1, 非類似性と距離との相関係数, 説明率

部 位 (次元数)	頭 部 (2次元)			上肢部 (4次元)		
	STRESS 1	相関係数	説明率 (%)	STRESS 1	相関係数	説明率 (%)
高レベル群	0.191	0.854	72.9	0.067	0.971	94.3
中レベル群	0.079	0.989	97.8	0.080	0.960	92.2
低レベル群	0.130	0.914	83.5	0.083	0.949	90.1

部 位 (次元数)	体幹部 (3次元・4次元)			下肢部 (4次元)		
	STRESS 1	相関係数	説明率 (%)	STRESS 1	相関係数	説明率 (%)
高レベル群	0.060	0.979	95.8	0.077	0.972	94.5
中レベル群	0.040	0.975	95.1	0.067	0.980	96.0
低レベル群	0.055	0.982	96.4	0.071	0.749	56.1

注) 相関係数: スピアマンの順位相関係数

説明率: $(\text{スピアマンの順位相関係数})^2 \times 100$ 非類似性の変動数に対する説明

体幹部の高レベル群と中レベル群は4次元、低レベル群は3次元を採用した

表3 跳躍能力別において得られた次元の解釈

部 位	次 元	高レベル群	中レベル群	低レベル群
		解 釈	解 釈	解 釈
頭 部	1	頭・顔の向き	頭・顔の向き	頭・顔の向き
	2	顎・首の緊張度	顎・首の緊張度	顎の緊張度
上肢部	1	指の伸展	指の伸展 腕の緊張の程度	指の伸展
	2	腕の緊張の程度	肩の緊張の程度 手首の意識 腕の位置	腕のリード
	3	肘の伸展	腕のリード	腕の動作 手首の意識
	4	肩の緊張の程度	腕の動作	腕の緊張の程度
体幹部	1	背の伸展	前傾の程度	前傾の程度
	2	前傾の程度	腰の意識	胸の動作
	3	腰の意識	胸の状態	腰の伸ばし方
	4	腰の伸ばし方	腰・肩甲骨の緊張度	
下肢部	1	下肢全体の緊張の程度	下肢全体の緊張の程度	足裏の意識
	2	膝の伸展	つま先の方角 つま先と緊張の程度	着床の部位
	3	膝の伸展の過程	踏み込みの意識 足幅の間隔	膝の伸展の過程
	4	脚の意識	膝の意識	臀部の意識

これらの次元の内容を各部位ごとにみても、頭部における次元は、高レベル群では第1次元「頭・顔の向き（前を向く一下に向ける）」、第2次元「顎・首の緊張度」、中レベル群では、第1次元・第2次元とも高レベル群と同様の次元解釈を得られ、低レベル群では、第1次元が高レベル群・中レベル群と同様の解釈を、第2次元が「顎の緊張度」と解釈された。

上肢部に関する次元は、高レベル群では第1次元「指の伸展（手をやや握る一指は伸ばす）」、第2次元「腕の

緊張の程度（腕の筋肉の緊張—リラックス）」、第3次元「肘の伸展（肘を伸ばす—一曲げる）」、第4次元「肩の緊張の程度（肩の緊張—リラックス）」、中レベル群では、第1次元「指の伸展・腕の緊張の程度」、第2次元「肩の緊張の程度・手首の意識（意識しない—伸ばして力を入れる）・腕の位置（体側につける—離す）」、第3次元「腕のリード（ベッドを押すようにする一手の甲から上げる）」、第4次元「腕の動作（身体の後方にある—後方から前方に振り子のように動かす）」、低レベル群では、

第1次元「指の伸展」、第2次元「腕のリード」、第3次元「腕の動作・手首の意識」、第4次元「腕の緊張の程度」と解釈された。

体幹部に関する次元は、高レベル群では、第1次元「背の伸展(背中をまっすぐ一曲げる)」、第2次元「前傾の程度(上体をまっすぐにする一前に傾ける)」、第3次元「腰の意識(腰を下におろす意識—腰を曲げない意識)」、第4次元「腰の伸ばし方(腰をイッキに伸ばす—徐々に伸ばす)」, 中レベル群では、第1次元「前傾の程度」、第2次元「腰の意識」、第3次元「胸の状態(胸をはる—そのままの状態)」, 第4次元「腰と肩胛骨の緊張度」、低レベル群では、第1次元「前傾の程度」、第2次元「胸の動作(胸をはる—力を入れる)」, 第3次元「腰の伸ばし方」と解釈された。

下肢部に関する次元は、高レベル群では、第1次元「下肢全体の緊張の程度(下肢全体の緊張—リラックス)」, 第2次元「膝の伸展(膝を曲げる—曲げない)」, 第3次元「膝の伸展の過程(膝は曲がった状態から伸ばす—膝はベッドの最下点で最屈曲)」, 第4次元「脚の意識(両足をそろえて身体を支える意識—内股気味の意識)」, 中レベル群では、第1次元「下肢全体の緊張の程度」、第2次元「つま先の方(内向き—外向き)・つま先の緊張の程度(つま先の緊張—リラックス)」, 第3次

元「踏み込みの意識(曲げていた膝を床に穴を開けるように踏み込む—臀部・大腿部をしめて踏み込む)・足幅の間隔(肩幅に開く—肩幅より狭く)」, 第4次元「膝の意識(膝は自然に曲がる—曲げないように緊張する)」, 低レベル群では、第1次元「足裏の意識(足の裏全体を意識—つま先を意識)」, 第2次元「着床の部位(つま先から着床—足の裏全体で着床)」, 第3次元「膝の伸展の過程」, 第4次元「臀部の意識(臀部を内側にしめる意識—まっすぐに保つ意識)」と解釈された。

これらの、特性はトランポリン選手がストレートジャンプの着床期前半の動作に関する知識を捉える観点であることから、ストレートジャンプの着床期前半の動作に関する情報において重要な意味を持つ特性であり、情報を構成している特性であると推察される。

ところで、跳躍能力別に次元を解釈した結果、群間において共通した次元、あるいは異なる次元がみられた。本研究で用いたデータをトランポリン選手のストレートジャンプの着床期前半に関する跳躍能力の習得過程のデータであると捉えれば、知識の構造にも変化があることが予測される。

そこで、図5は、各群で得られた特性の変容を分かりやすくするために、跳躍能力によって変容する知識の構造特性を図示したものである。この図をみると、頭部、

部 位	低レベル群	中レベル群	高レベル群
頭 部	頭・顔の向き	→	→
	顎の緊張と呼吸	顎・首の緊張度	→
上肢部	指の伸展	→	→
	腕の緊張の程度	→	→
	腕のリード	→	→
	腕の動作	→	肘の伸展
	手首の意識	→	
		肩の緊張の程度 腕の位置	→
体幹部	前傾の程度	→	→
	胸の動作	腰の意識	→
	腰の伸ばし方	胸の状態 腰・肩胛骨の緊張度	腰の伸ばし方 背の伸展
下肢部	足裏の意識	下肢全体の緊張の程度	→
	着床の部位	つま先の方と緊張の程度	膝の伸展
	膝の伸展の過程	踏み込みと足幅の意識	膝の伸展の過程
	臀部の意識	膝の意識	脚の意識

枠内の→は、その左の群と同じ特性であることを示す。

図5 跳躍能力に伴う知識の構造化特性の変容

上肢部では跳躍能力による変容はあまりみられず、体幹部では低レベル群と中レベル群において若干の変容がみられるものの、中レベル群と高レベル群において変容がみられない。しかし、下肢部においては、跳躍能力によって知識構造の変容が多くみられる。したがって、発達の視点を採り入れることが妥当であるとすれば、跳躍能力の習得に伴って構造化の特性が最も変容する部位は下肢部であると推察することができる。このことから、安定したストレートジャンプのために着床期前半で意識する部位は下肢部が重要であると推察された。

(2) 経験的知識の重要度の検討と言語教示の抽出

表4は、高レベル群において着床期前半の経験的重要度の平均値が5.0以上であった項目を示したものである。表4をみると、着床期前半で5.0以上の項目は頭部にはみられず、上肢部には3、体幹部には7、下肢部には16の項目がみられた。各項目の重要度評価に用いた7段階評定尺度の各カテゴリーに対応する重要度の程度表現が、「1—全く重要でない」「2—重要でない」「3—余り重要でない」「4—どちらでもない」「5—やや重要である」「6—重要である」「7—非常に重要である」であり、

標準偏差が1.0前後であったことを考慮すると、これらの項目は標本となったストレートジャンプが安定している高レベル群の選手が経験的に着床期前半において重要であると支持した内容と推察される。

表4に示す各項目を身体部位別にみていくと、まず、上肢部では「腕の振り上げ準備をする」といった、着床期前半にすでに次の跳躍準備をはじめていることを最も肯定的に評価している。このことは、着床した瞬間は「腕はおろした状態」であるが、トランポリン運動は着床から離床までの時間がわずか0.3秒程度¹⁴⁾のため着床と同時に上肢部の運動意識が次の跳躍のための動作に移行すると推察される。

次に、体幹部では「重心の位置が中央にある、腹筋・背筋を緊張させ体幹全体に力を発揮・維持させる」などを肯定的に評価している。トランポリンにおける跳躍運動は、トランポリンのスプリングの弾性を利用して行われる特性がある¹⁵⁾。着床する面(ベッド)は、不安定な状態であり、身体の重心が前後左右にずれると、ずれた方向に飛び出す。したがって、重心は中央にくることを意識するものと考えられる。また、ストレートジャンプで、

表4 高レベル群において5.0以上の重要度を示した項目

部 位	内 容	平 均	S D
上 肢 部	32 腕の振り上げ準備をする	6.10	0.87
	01 腕はおろした状態	5.45	1.48
	24 指は伸ばす	5.13	1.41
体 幹 部	19 中心にうまく体重をのせる	5.97	0.95
	04 腰は両足の中央	5.94	1.18
	18 体幹部全体に力を入れ最大に沈み込むまで力を維持する	5.30	1.56
	02 腹筋をしめる	5.26	1.18
	01 腹筋に力を入れる	5.23	1.28
	05 腰は下におろす感じ	5.13	1.54
	03 背筋に力を入れる	5.10	1.37
下 肢 部	08 つま先はベッドについている	5.94	0.93
	29 体重を全てベッドに伝えるようにふんばる	5.94	0.93
	07 踵はベッドについている	5.58	1.29
	03 お尻をしめる	5.52	1.34
	02 お尻に力が入っている	5.48	1.06
	26 ベッドを踏み込む感じで力をためる	5.42	0.99
	30 下肢部全体に力が入っている	5.39	1.26
	04 お尻を内側にしめる	5.30	1.15
	34 身体を支える	5.29	1.19
	28 足の指でベッドを押しつける	5.26	1.03
	31 太ももに力を入れる	5.26	1.15
	23 ふくらはぎに力が入っている	5.23	1.19
	37 つま先に力を入れる	5.16	1.00
	27 ベッドを力強く踏む	5.16	1.49
	09 足首をしっかりと固定する	5.16	1.44
	11 足の裏全体で着床する	5.06	1.63

同じ地点を、同じような姿勢で連続して跳躍する条件について大林¹⁶⁾は、「身体がベッドに対して垂直であり、しかも硬直した姿勢が好ましい」と述べている。高レベル群の選手はベッドに対して垂直で硬直した姿勢をとるために腹筋と背筋を緊張させ、体幹部をまっすぐに維持することを意識していると推察される。

そして、下肢部では、「足の裏全体がベッドについており、臀部から足全体に力を入れて、ベッドを押さえる、踏む」などを肯定的に評価している。先述したように、トランポリンにおける跳躍は、スプリングの弾性を利用して行われる特性がある。金子¹⁷⁾はストレートジャンプ時における下肢の筋電図を測定し、着床してからベッドが最大に沈み込むまでの下肢の筋収縮特性について「下肢伸筋群が伸張性収縮をし、落下時の運動エネルギーを弾性エネルギーに変えている」と報告している。また中沢¹⁸⁾も「トランポリンの熟練者の場合、着床と同時に踏み込みが開始され、ベッドの最下点で膝関節角度が伸びきっている」と、報告している。さらに、筆者¹⁹⁾が熟練者と未熟練者とのストレートジャンプにおける膝関節角度の変化を比較検討した結果、熟練者において膝関節が着床からベッドの沈み込み最下点までに伸展変化を示し、逆に未熟練者は屈曲変化を示す傾向がみられた。安定したストレートジャンプのためには熟練者の膝関節変化でみられたように下肢部の伸張によって、ベッドを下方へ押す働きが必要と考えられる。そして、ベッドの弾性エネルギーを活用するために最も下肢部の力を発揮する場面であり、そのために下肢の各部に力を入れ踏み込む意識が多くみられると推察される。

ところで、これらの項目をみると、高レベル群の選手が経験的に重要であると支持した内容は、多くの指導者が選手に与える教示やトランポリンの指導書に共通してみられる内容が多くみられた。すなわち、指導者が重要

視して教示している内容と技能レベルの高い選手が経験的に重要視している内容が共通している点から、言語教示として好ましいといえよう。

次に、先述したように本研究で用いたデータをトランポリン選手のストレートジャンプの着床期前半に関する跳躍能力の習得的データであると捉えれば、知識の構造と同様に各群で得られた重要度にも変容があることが予測される。そこで、重要度における跳躍技能間の差の有無を検討するため分散分析を行った。表5は、それぞれの群が他の群より経験的重要度が有意に高いことが認められた項目を示している。表6は表5で有意差が認められた項目に関して多重比較を行った結果を示してある。表5・6から跳躍技能間で各身体部位に重要度の異なる項目が若干みられた。各部位ごとにみても、頭部に関する項目は「頭をやや下に向ける」では、高レベル群が中レベル群より重視する傾向が認められた。また「顎はひいている」では、中レベル群が他の群より肯定的に重視する傾向がみられた。いずれの項目も高レベル群は中程度の評価を示していることを考慮すれば中レベル群にみられるような過剰に顎をひく動作は必要ないと考えられる。

上肢部に関する項目は「最大に沈み込んだ時は肘を伸ばす」では中レベル群が高レベル群より肯定的に重視している傾向がみられる。「肘を下方方向に伸ばす」では、中レベル群・低レベル群が高レベル群より重視する傾向が認められた。「腕の振り上げ準備をする」では、高レベル群が他の群より最も肯定的に重視している傾向がみられる。中レベル群・低レベル群では腕は下方に伸ばす意識を持つことによって身体のバランスを安定させていると考えられる。ところが、高レベル群では経験的に身体の安定感は習得されており、腕を強く振り上げることによって重心を下方に押し下げて、さらにより高い跳躍を

表5 跳躍技能間に有意な差が認められた項目 ($p < 0.05$)

部 位		高レベル群	中レベル群	低レベル群
頭 部	01. 頭をやや下に向ける	4.58	3.57	4.10
	06. 顎はひいている	4.00	5.47	4.68
上肢部	02. 最大に沈み込んだ時は肘を伸ばす	4.45	5.50	5.10
	10. 肘は下方方向に伸ばす	4.00	4.66	4.66
	32. 腕の振り上げ準備をする	6.10	5.47	5.32
体幹部	07. 腰を曲げないで我慢する	4.03	5.13	4.63
	16. ベッドについたときは前かがみ	4.13	3.10	3.55
下肢部	13. 膝は曲がっている	4.32	3.23	4.00
	18. 膝を曲げないように力を入れる	3.81	4.83	4.37
	28. 足の指でベッドを押しつける	5.26	5.33	4.71
	41. 両足をそろえている	3.65	3.80	4.65
	42. 踵に重心がある	3.32	3.60	4.20

表6 分散分析において有意な差が認められた項目の多重比較

部 位	内 容	高レベル群	中レベル群	低レベル群
頭 部	01. 頭をやや下に向ける	高レベル群	<	=
		中レベル群		=
	06. 顎はひいている	高レベル群	<	<
		中レベル群		<
上肢部	02. 最大に沈み込んだ時は肘を伸ばす	高レベル群	<	=
		中レベル群		=
	10. 肘は下方方向に伸ばす	高レベル群	<	<
		中レベル群		=
	32. 腕の振り上げ準備をする	高レベル群	<	<
		中レベル群		=
体幹部	07. 腰を曲げないで我慢する	高レベル群	<	=
		中レベル群		=
	16. ベッドについたときは前かがみ	高レベル群	<	=
		中レベル群		=
下肢部	13. 膝は曲がっている	高レベル群	<	=
		中レベル群		=
	18. 膝を曲げないように力を入れる	高レベル群	<	=
		中レベル群		=
	28. 足の指でベッドを押しつける	高レベル群	=	<
		中レベル群		<
	41. 両足をそろえている	高レベル群	=	<
		中レベル群		=
	42. 踵とに重心がある	高レベル群	=	<
		中レベル群		=

得るために腕の振り上げ準備をする意識が重要であると評価していると推察される。

体幹部に関する項目は「腰を曲げないで我慢する」では中レベル群が高レベル群より肯定的に重視している傾向が認められる。「ベッドについたときは前かがみ」では、高レベル群が中レベル群より重視している。しかし、いずれの項目でも高レベル群が中程度の評価であったことを考慮すると、体幹部では先述した「重心を中央に置く、体幹部の緊張および維持」である。いわゆる「身体の『しめ』」を各技能レベルでも重視する必要があると考えられる。

下肢部に関する項目は特に「足の指でベッドを押しつける」で高レベル群・中レベル群が低レベル群より肯定的に重視している傾向が認められる。「踵に重心がある」では高レベル群が低レベル群より否定的であることがみられる。つまり、中レベル群以上になると意識は踵ではなく「つま先でベッドを押す」といったつま先の意識を重要とする傾向が現れることが明らかとなった。このことは、中レベル群以上になると安定した跳躍姿勢の確保と跳躍のための荷重をつま先の意識によって調節していることが推察される。そして、低レベル群に対して「つま先で押す」といった言語指示を用いることによって、離

床後の下半身の「しめ」にもつながるものと考えられる。

以上のように能力が異なった群の比較によって、低レベル群に有効と考えられる言語指示を見いだすことができた。そして、レベル間の差異は各々のレベルの選手に対して各身体部位を意識させる指示を暗示させるものと思われ、レベルの差異をふまえた指導を考慮することが安定したストレートジャンプを習得する上で有意義と思われる。

また、本研究では技能レベル間での差異が認められたが、身体的機能や性別等の差異によっての経験的知識および構造の違いも予想される。したがって、より安定したストレートジャンプの動作イメージを検討するために同レベル内での身体的機能や性別等の比較が必要と思われる。今後の課題として考えられる。

4. 要 約

本研究では、トランポリンの安定したストレートジャンプを運動課題とし、ストレートジャンプの経験的知識を抽出し、経験的知識を体制化している知識構造と経験的重要度の評価から、適切な動作イメージを想起させる言語表現の抽出の2つを検討した。その結果以下のような知見がみられた。

(1) 跳躍能力水準によって、頭部では3群とも2次元、上肢部と下肢部では3群とも4次元、体幹部の高レベル群と中レベル群は4次元、低レベル群は3次元からなる空間が得られ、これらの空間から、非類似性の変動量の56.1～97.8%が説明可能であった。

(2) 各群の各部位において得られた次元は以下のよう

に解釈された。
高レベル群について頭部では、頭・顔の向き、顎・首の緊張度。上肢部では指の伸展、腕の緊張の程度、肘の伸展、肩の緊張の程度。体幹部では背の伸展、前傾の程度、腰の意識、腰の伸ばし方。下肢部では下肢全体の緊張の程度、膝の伸展、膝の伸展の過程、脚の意識と解釈された。

中レベル群について頭部では、頭・顔の向き、顎・首の緊張度。上肢部では指の伸展・腕の緊張の程度、肩の緊張の程度・手首の意識・腕の位置、腕のリード、腕の動作。体幹部では、前傾の程度、腰の意識、胸の状態、腰と肩甲骨の緊張度。下肢部では下肢全体の緊張の程度、つま先の方

向・つま先の緊張の程度、踏み込みの意識・足幅の間隔、膝の意識と解釈された。
低レベル群について頭部では、頭・顔の向き、顎の緊張度。上肢部では指の伸展、腕のリード、腕の動作・手首の意識、腕の緊張の程度。体幹部では前傾の程度、胸の動作、腰の伸ばし方。下肢部では足裏の意識、着床の部位、膝の伸展の過程、臀部の意識と解釈された。

また、跳躍能力の習得に伴って構造化の特性が最も変容する部位は下肢部であると推察され、安定したストレートジャンプのために着床期前半で意識する部位は下肢部が重要であると考えられる。

(3) 経験的重要度の評価から言語表現の抽出を検討した結果、頭部では妥当な指示は抽出されず、上肢部では「腕の振り上げ準備をする」、体幹部では「重心を中央に置く、体幹部の緊張および維持」、下肢部では特に「足の指でベッドを押しつける」といった言語指示が推察された。

本研究の経費は、平成10年度本学父母会奨励研究費の一部を用いて行った。

参考・引用文献

- 1) R. N. シンガー著：松田岩男ほか訳：「スポーツレーニングの心理学」，大修館書店，東京，p. 212 (1986)。
- 2) 小田伸午著：「身体運動における右と左一筋出力における運動制御メカニズム」，京都大学学術出版会：京都，pp. 9-12, pp. 207-208 (1998)。
- 3) 袴田博秋，伊藤 宏，飯田頼男：小学校の短距離走指導における助言に関する研究—助言の因子構造の検討—，東海体育科学，8, 9-19 (1986)。
- 4) 村川俊彦，今村義正，山田秀樹，新出昌明：水泳指導における感覚的言語に関する研究，東海大学紀要体育学部，17, 37-49 (1987)。
- 5) 稲垣 敦，松浦義行，関岡康雄，大沢清二，宮下憲：短距離走の動作に関する主観的情報の構造—短距離走，中・長距離，跳躍，投擲選手の比較も加えて—，体育学研究，34, 201-214 (1989)。
- 6) 稲垣 敦，松浦義行，関岡康雄，田中喜代次：短距離走動作に関する主観的情報の構造の短距離走能力による差異，ランニング学研究，1, 15-30 (1990)。
- 7) 稲垣 敦，関岡康雄，松浦義行：短距離走動作に関する経験的知識の研究—加速疾走局面における動作に関して—，陸上競技研究，2, 30-45 (1990)。
- 8) 稲垣 敦，松浦義行：短距離走の動作に関する経験的情報の研究，体育学研究，36, 105-126 (1991)。
- 9) 稲垣 敦，関岡康雄：短距離走動作に関する感覚的知識の経験的重要度の検討—中間疾走局面の動作に関して—，陸上競技研究，9, 21-34 (1992)。
- 10) 松浦義行編：「数理体力学，スポーツ科学への数学的接近の必要性，数学的アプローチの長所と限界」，朝倉書店：東京，pp. 160-164 (1993)。
- 11) 田中雅人：運動動作に対する子供の表象の特徴，体育の科学，38, 547-551 (1988)。
- 12) 田中雅人：運動習熟に伴う表象の変容とその発達，体育学研究，34, 293-303 (1990)。
- 13) 林 知己夫，飽戸 弘編：「多次元尺度解析法—その有効性と問題点—」，9. 各手法の適用例にもとづく比較考察」，サイエンス社：東京，pp. 163-170 (1989)。
- 14) 山崎博和，平井敏幸，伊藤直樹：トランポリン運動における垂直とび（ストレートジャンプ）の熟練者と未熟練者の相違に関する研究—膝関節角度・体幹角度の変化に着目して—，第27回東京体育学会 (2000)。
- 15) Vaughan, C. L.: A kinetic analysis of basic trampoline stunts, *J. Human Movement Studies*, 6, 236-251 (1980)。
- 16) 大林正憲：「トランポリン競技，第(協)章 トランポリンと力学」，道和書院，東京，pp. 233-234 (1998)。
- 17) 金子公有，豊岡示郎：Trampoline 運動中の呼吸循環系反応，体育の科学，6, 9-16 (1978)。
- 18) 石井喜八編 第8回日本バイオメカニクス学会大会論集，中沢公孝，辻 和久，山本博男：「動きのコツを探る，一流トランポリン選手におけるジャンプ動作の基礎的研究」，日本バイオメカニクス学会第8回事務局，東京，pp. 76-79 (1987)。
- 19) 山崎博和，平井敏幸，伊藤直樹：トランポリン運動におけるストレートジャンプの技術に関する研究—膝関節角度と体幹の角度変化に着目して—，日本体育学会第51回大会号，p. 391 (2000)。

ストレートジャンプの運動イメージの調査

日本体育大学 伊藤 直樹
 日本体育大学 山崎 博和
 日本体育大学 平井 敏幸

この調査は、トランポリン運動における「ストレートジャンプ」を垂直方向に高く、まっすぐに跳んでいる時の運動イメージの調査です。あなたが「ストレートジャンプ」を跳んでいるときを思いだし各言語を7段階尺度で評価して下さい。

【動作を時系列的に以下に分類します】

両足がベッドに着いた時からベッドが最大に沈み込む時まで

《記入の仕方と注意点》

- ① 本調査は無記名で実施します。
- ② 身体各部の言語表現に対して重要度を評価して下さい。
- ③ 評価は

非常に重要だと思うが	7
重要だと思うが	6
やや重要だと思うが	5
どちらでもないが	4
あまり重要とは思わないが	3
重要と思わないが	2
全く重要とは思わないが	1

 で評価して下さい。
- ④ 自己評価をして、他人の意見を参考にしないようにして下さい。
- ⑤ 本調査は、個人の指導および能力の是非をみるものではありません。
- ⑥ 本調査は日本体育大学奨励研究の課題として実施されるものであり、得られた資料は研究以外での活用は一切行いません。また、個人名、団体名の公表も一切行いません。

〔記入例〕

1. 両足がベッドに着いた時からベッドが最大に沈み込む時までの状態を身体部位ごとに書いてあります。書かれている内容は、あなたにとってどの程度重要ですか？（項目ごとにあてはまる番号を1つ選んで○で囲んで下さい）

1.1 【頭部】

01. 目線はベッドの端くらいを見ている
 02. 頭はまっすぐ
 03. あごをややひく
 04. あごに力が入る
 05. 首に力が入っている
 06. やや下を向く
 07. やや下を見る《誤った時は＝で消して訂正番号を○で囲んで下さい》→
 08. 前方を見る
 09. 前方を向いている

	非常に重要	重要	やや重要	どちらでもない	余り重要ではない	重要ではない	全く重要ではない
01	7	6	5	4	3	2	1
02	7	6	5	4	3	2	1
03	7	6	5	4	3	2	1
04	7	6	5	4	3	2	1
05	7	6	5	4	3	2	1
06	7	6	5	4	3	2	1
07	7	6	5	4	3	2	1
08	7	6	5	4	3	2	1
09	7	6	5	4	3	2	1

お願い 黒または青のボールペン または、HB以上の濃い黒鉛筆で記入して下さい。
 記入もれがないようにおねがいします。

はじめにあなたのことを教えて下さい。

1. あなたの性別を○でかこんで下さい。 男 ・ 女
2. あなたの年齢を記入して下さい。 () 歳
3. あなたの立場にあてはまるものの番号を○でかこんで下さい。
 1. わたしは選手としてトランポリンをやっています。
 2. わたしはトランポリンの指導のみをしています。
 3. わたしは指導をしながら現役の選手もやっています。
4. 3の質問で「1」「3」の方にお尋ねします。
あなたの選手年数を教えて下さい。 () 年 () ヶ月
5. 3の質問で「2」「3」の方にお尋ねします。
あなたの選手年数を教えて下さい。 () 年 () ヶ月
6. 3の質問で「1」「3」の方にお尋ねします。
あなたの持ち技を全て下記の中から選び番号を○印でかこんで下さい。

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. 宙返りができない | 24. ダブルバック：(P) |
| 2. 前方1回宙返り：(T) | 25. ダブルバック：(L) |
| 3. 前方1回宙返り：(P) | 26. ルディ・アウト：(T) |
| 4. バラニー：(T) | 27. ルディ・アウト：(P) |
| 5. バラニー：(P) | 28. ランディ・アウト：(T) |
| 6. バラニー：(L) | 29. ランディ・アウト：(P) |
| 7. フロント 3/4 | 30. フル・イン・バラニー：(T) |
| 8. 後方1回宙返り：(T) | 31. フル・イン・バラニー：(P) |
| 9. 後方1回宙返り：(P) | 32. フル・イン・バラニー：(L) |
| 10. 後方1回宙返り：(L) | 33. フル・イン・ルディ：(T) |
| 11. ルドルフ | 34. フル・イン・ルディ：(P) |
| 12. フルツイスト | 35. フル・イン・ルディ：(L) |
| 13. ダブルツイスト | 36. ボーパス・アウト：(T) |
| 14. バラニー・ボール・アウト：(T) | 37. ボーパス・アウト：(P) |
| 15. バラニー・ボール・アウト：(P) | 38. トリプルツイスト |
| 16. バラニー・ボール・アウト：(L) | 39. ハーフ・イン・ハーフ・アウト：(T) |
| 17. ダブルバック：(T) | 40. ハーフ・イン・ハーフ・アウト：(P) |
| 18. フロント 1 3/4：(T) | 41. フル・イン・フル・アウト：(T) |
| 19. フロント 1 3/4：(P) | 42. フル・イン・フル・アウト：(L) |
| 20. ルディ・ボール・アウト | 43. フル・イン・ダブル・アウト：(T) |
| 21. ランドルフ | 44. フル・イン・ダブル・アウト：(L) |
| 22. バラニー・アウト：(T) | 45. トリフィス・バラニー・アウト：(T) |
| 23. バラニー・アウト：(P) | 46. トリフィス・バラニー・アウト：(P) |
| | 47. その他 () |

「あなたが高く、まっすぐ跳ぶストレートジャンプをしています」

動作を思い出ししながら身体各部の重要度を評価して下さい。

1. 両足がベッドに着いた時からベッドが最大に沈み込む時までの状態を身体部位ごとに書いてあります。書かれている内容は、あなたにとってどの程度重要ですか？
(項目ごとにあてはまる番号を1つ選んで○で囲んで下さい)

1 1 【頭部】

01. 頭をやや下に向けて
02. 頭はまっすぐ前方を向く
03. 頭は足もとを向いている
04. 顔の向きを下から正面に向きなおす
05. ベッドの端を見ている
06. あごはひいている
07. あごをあげないようにする
08. あごに力が入る
09. 息をはく
10. 首に力が入っている
11. 歯をくいしばる
12. 沈み初めに頭がさがる
13. 最大に沈み込んだとき、首がさがり斜め下を向く
14. 前を見ている

	非常に重要	重要	やや重要	どちらでもない	余り重要ではない	重要ではない	全く重要ではない
01	7	6	5	4	3	2	1
02	7	6	5	4	3	2	1
03	7	6	5	4	3	2	1
04	7	6	5	4	3	2	1
05	7	6	5	4	3	2	1
06	7	6	5	4	3	2	1
07	7	6	5	4	3	2	1
08	7	6	5	4	3	2	1
09	7	6	5	4	3	2	1
10	7	6	5	4	3	2	1
11	7	6	5	4	3	2	1
12	7	6	5	4	3	2	1
13	7	6	5	4	3	2	1
14	7	6	5	4	3	2	1

1 2 【上肢部】

01. 腕はおろした状態
02. 最大に沈み込んだ時は肘を伸ばす
03. 腕は身体の後ろ下にある
04. 手でベッドを押すようにする
05. 腕全体の力を抜いている
06. 腕に力がしっかり入っている
07. 最大に沈み込んだ時は腕を体側につける
08. 腕をわきにつける
09. 手のひらを太ももにつける
10. 肘は下方向に伸ばす
11. 腕は脇から少し離してある
12. 腕は手の甲からあげる
13. 腕を後ろから前へと振り子のように動かす
14. 手首に力を入れる
15. 手をまっすぐにする
16. 手首をまっすぐにする
17. 手はあまり意識していない
18. 手首はあまり意識していない
19. 手をややにぎる
20. 肘をしめる
21. 肘は力を入れず自然にしておく
22. 肘は少し曲がっている
23. 肘に少し力を入れる
24. 指は伸ばす
25. 指は開かない
26. 指は少し開いている
27. 肩を少しさげている
28. 肩の力を抜いている
29. 肩の後ろに力を入れる
30. 肩に力を入れる
31. 踏み込む瞬間肩に力が入る
32. 腕の振り上げ準備をする

	非常に重要	重要	やや重要	どちらでもない	余り重要ではない	重要ではない	全く重要ではない
01	7	6	5	4	3	2	1
02	7	6	5	4	3	2	1
03	7	6	5	4	3	2	1
04	7	6	5	4	3	2	1
05	7	6	5	4	3	2	1
06	7	6	5	4	3	2	1
07	7	6	5	4	3	2	1
08	7	6	5	4	3	2	1
09	7	6	5	4	3	2	1
10	7	6	5	4	3	2	1
11	7	6	5	4	3	2	1
12	7	6	5	4	3	2	1
13	7	6	5	4	3	2	1
14	7	6	5	4	3	2	1
15	7	6	5	4	3	2	1
16	7	6	5	4	3	2	1
17	7	6	5	4	3	2	1
18	7	6	5	4	3	2	1
19	7	6	5	4	3	2	1
20	7	6	5	4	3	2	1
21	7	6	5	4	3	2	1
22	7	6	5	4	3	2	1
23	7	6	5	4	3	2	1
24	7	6	5	4	3	2	1
25	7	6	5	4	3	2	1
26	7	6	5	4	3	2	1
27	7	6	5	4	3	2	1
28	7	6	5	4	3	2	1
29	7	6	5	4	3	2	1
30	7	6	5	4	3	2	1
31	7	6	5	4	3	2	1
32	7	6	5	4	3	2	1

1 3 【体幹部】

01. 腹筋に力を入れる
02. 腹筋をしめる
03. 背筋に力を入れる
04. 腰は両足の中央
05. 腰は下におろす感じ

	非常に重要	重要	やや重要	どちらでもない	余り重要ではない	重要ではない	全く重要ではない
01	7	6	5	4	3	2	1
02	7	6	5	4	3	2	1
03	7	6	5	4	3	2	1
04	7	6	5	4	3	2	1
05	7	6	5	4	3	2	1

06. 腰を曲げた状態からイッキに伸ばす
07. 腰を曲げないで我慢する
08. 腰は曲がっている
09. 胸はまっすぐ前に向ける
10. 胸をはる
11. 胸を前にかたむけるける
12. 胸に力を入れる
13. 胸はそのまま
14. 背中をまっすぐにする
15. 背中を曲げる
16. ベッドについたときは前かがみ
17. ベッドが沈むにつれて身体が起きる
18. 体幹部全体に力を入れ最大に沈み込むまで力を維持する
19. 中心にうまく体重をのせる
20. お腹をへこませる
21. 息をはいている
22. 肩甲骨をしめる感じ

	非常に重要	重要	やや重要	どちらでもない	余り重要ではない	重要ではない	全く重要ではない
06	7	6	5	4	3	2	1
07	7	6	5	4	3	2	1
08	7	6	5	4	3	2	1
09	7	6	5	4	3	2	1
10	7	6	5	4	3	2	1
11	7	6	5	4	3	2	1
12	7	6	5	4	3	2	1
13	7	6	5	4	3	2	1
14	7	6	5	4	3	2	1
15	7	6	5	4	3	2	1
16	7	6	5	4	3	2	1
17	7	6	5	4	3	2	1
18	7	6	5	4	3	2	1
19	7	6	5	4	3	2	1
20	7	6	5	4	3	2	1
21	7	6	5	4	3	2	1
22	7	6	5	4	3	2	1

1 4 【下肢部】

01. お尻には力が入っていない
02. お尻に力が入っている
03. お尻をしめる
04. お尻を内側にしめる
05. お尻をまっすぐに保つ
06. お尻が後ろに出ている
07. かかととはベッドについている
08. つま先はベッドについている
09. 足首をしっかりと固定する
10. 足首を限界まで曲げる
11. 足の裏全体で着床する
12. 膝は曲がった状態から伸ばしていく
13. 膝は曲がっている
14. ベッドが沈んだとき曲げていた膝を床に穴を開けるように踏み込む
15. 最大に沈んだとき膝が最も曲がっている
16. 膝はベッドの反動で自然に曲がる
17. 膝の周辺の筋肉に力を入れる
18. 膝を曲げないように力を入れる
19. 膝をゆっくり曲げていく
20. 膝を曲げてベッドを踏むのではなくお尻や太ももをしめて踏み込む
21. 少し内股気味に着地
22. ふくらはぎには力が入っていない
23. ふくらはぎに力が入っている
24. 足を肩幅に開く
25. 足幅は肩幅より少し狭い
26. ベッドを踏み込む感じで力をためる
27. ベッドを力強く踏む
28. 足の指でベッドを押しつける
29. 体重を全てベッドに伝えるようにふんばる
30. 下肢部全体に力が入っている
31. 太ももに力を入れる
32. 太ももの表は下向きに力を入れる
33. すねに力が入っている
34. 身体を支える
35. つま先から着床する
36. つま先は少し内向き
37. つま先に力を入れる
38. つま先には力が入っていない
39. つま先に重心を置く
40. つま先は少し外向き
41. 両足をそろえている
42. かかとに重心がある
43. かかとで踏み込む

	非常に重要	重要	やや重要	どちらでもない	余り重要ではない	重要ではない	全く重要ではない
01	7	6	5	4	3	2	1
02	7	6	5	4	3	2	1
03	7	6	5	4	3	2	1
04	7	6	5	4	3	2	1
05	7	6	5	4	3	2	1
06	7	6	5	4	3	2	1
07	7	6	5	4	3	2	1
08	7	6	5	4	3	2	1
09	7	6	5	4	3	2	1
10	7	6	5	4	3	2	1
11	7	6	5	4	3	2	1
12	7	6	5	4	3	2	1
13	7	6	5	4	3	2	1
14	7	6	5	4	3	2	1
15	7	6	5	4	3	2	1
16	7	6	5	4	3	2	1
17	7	6	5	4	3	2	1
18	7	6	5	4	3	2	1
19	7	6	5	4	3	2	1
20	7	6	5	4	3	2	1
21	7	6	5	4	3	2	1
22	7	6	5	4	3	2	1
23	7	6	5	4	3	2	1
24	7	6	5	4	3	2	1
25	7	6	5	4	3	2	1
26	7	6	5	4	3	2	1
27	7	6	5	4	3	2	1
28	7	6	5	4	3	2	1
29	7	6	5	4	3	2	1
30	7	6	5	4	3	2	1
31	7	6	5	4	3	2	1
32	7	6	5	4	3	2	1
33	7	6	5	4	3	2	1
34	7	6	5	4	3	2	1
35	7	6	5	4	3	2	1
36	7	6	5	4	3	2	1
37	7	6	5	4	3	2	1
38	7	6	5	4	3	2	1
39	7	6	5	4	3	2	1
40	7	6	5	4	3	2	1
41	7	6	5	4	3	2	1
42	7	6	5	4	3	2	1
43	7	6	5	4	3	2	1